

Evaluering av utførte habitattiltak på Fetet i Ekso



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, Tel: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 484

Tittel: Evaluering av utførte habitattiltak på Fetet i Ekso

Dato: 12.05.2023

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen og Bjørnar Skår

Bilder: Fotografier er tatt av Norce LFI

Geografisk område: Vestland, Hordaland, Norge

Oppdragsgiver: Eviny Fornybar AS

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Sissel Hauge Mykletun

Antall sider: 17

Emneord: Habitattiltak, terskelfjerner, gyteområder, gytegrus, skjul og oppvekstområder.

Gabrielsen, S.-E. & Skår, B. 2023. Evaluering av utførte habitattiltak på Fetet i Ekso. NORCE LFI rapport 484.

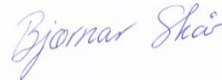
Forord

Fjerning av terskelen på Eikefet i 2014 ble regnet som et av de viktigste habitattiltakene som burde utføres i Ekso, og ble foreslått i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet «LIV» («Livet i vassdragene») Fjerning av terskelen har sammen med gjennomføringen av habitatforbedrende tiltak i 2016, endret området betydelig. Denne rapporten oppsummerer hva som ble gjort av tiltak på Fetet og evaluerer de utførte tiltakene med hensyn på endring i produksjonsareal, skjul, gyteareal, gytesuksess og ungfiskproduksjon i området. Vi takker for oppdraget.

Bergen, 2022



Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder



Bjørnar Skår
Prosjektmedarbeider

INNHold

1.0	Sammendrag	5
2.0	Innledning	6
2.1	Bakgrunn og hensikt.....	6
2.2	Habitatflaskehals, begrensede faktorer og terskler	6
3.0	Fjerning av terskel ved Eikefet i restfeltet og habitatforbedrende tiltak.....	7
4.0	Evaluering av tiltakene	10
4.1	Gytegroper, eggoverlevelse, gytearealer og lokalisering av gytefisk	10
4.2	Skjul og ungfiskproduksjon	14
4.3	Arealberegning av tiltakene.....	16
4.4	Oppsummering	17
5.0	Referanser.....	17

1.0 Sammendrag

Et av de viktigste foreslåtte habitattiltakene som kom opp gjennom med arbeidet med LIV-prosjektet (Livet i vassdragene) var å fjerne terskelen på Eikefet (Fetet) for å bedre fiskeproduksjonen i Ekso. Med ønske om å danne gode gyte- og oppvekstforhold på Fetet, ble terskelen fjernet i 2014. Terskelfjerningen gav økt vannhastighet flere steder og nye gyteområder ble tilgjengelig. Imidlertid ble det påpekt av NORCE LFI, at elvebunnen på noen områder etter terskelfjerningen var «steril» og hadde lav kompleksitet og dermed få standplasser og skjulesteder for både ungfisk og gytefisk. For å kompensere for dette lave produksjonspotensialet, ble det laget en habitattiltaksplan på Fetet i 2016 som involverte utløpet av Fetet, et sund midt i og i innløpet til det tidligere terskelbassenget. Det ble laget et ca. 200 m² stort og nytt gyteområde i det området der terskelen tidligere hadde ligget, lagt ut skjulstein nedstrøms sundet og plassert ut blokker i sundet, samt rullestein og steinrekker i innløpet til Fetet.

For å evaluere habitattiltakene er det i ettertid utført undersøkelser av både gytefisk, gyteaktivitet, ungfisk, smolt, skjul og utført arealberegninger av nye gyteområder og av de ulike tiltaksområdene på Fetet. Evalueringen har vist at en har fått en reduksjon i vanddekket areal på 14 % (om lag 8200 m²) på Fetet som en følge av senket vannstand etter rivingen av terskelen. Terskelfjerningen har ført til økt tilgjengelig gyteareal og har gitt bedre romlig fordeling av gyteplasser som en konsekvens av mer egnet vannhastighet, som også sikrer god eggoverlevelse. Omfanget av gyteområder på naturlig substrat har økt med om lag 1870 m². Terskelfjerningen har også gitt bedre vilkår for ungfisk, spesielt laks, og muliggjorde også etableringen av de andre habitattiltakene. De ulike habitattiltakene har igjen bidratt med bedre gytemuligheter, flere standplasser for gytefisk og mer skjul for ungfisk. Tettheten av ungfisk, spesielt laks, var betydelig høyere i det utlagte stein og blokkgruppene sammenlignet med referanseområdene som i hovedsak besto av grus og sandbunn som hadde lite skjul. Omfanget av nytt areal med godt skjul er begrenset og de skjulforbedrende tiltakene utgjør et samlet areal på 1 337m², og med det bare 2,7 % av det totale arealet av Fetet. Tiltakene vil imidlertid påvirke større arealer som følge av endringer i strømningsbildet, vannhastighet m.m. I tillegg vil gytearealene trolig sikre nok rekruttering for hele området så lenge det er nok gytefisk til stede. Selv om store deler av Fetet ikke vil være egnet for denne typen tiltak grunnet fare for nedsilting, uegnet vanddyp og vannhastighet, vil det være potensiale for å øke omfanget av skjulforbedrende tiltak, enten i forbindelse med eksisterende tiltak, eller på innløpet av Fetet. Terskelfjerningen og habitattiltakene har endret det visuelle inntrykket av området som fremstår mer variert enn tidligere. Samlet sett gir tiltakene et mer produktivt leveområde for fisk og gir økt fiskeproduksjon.

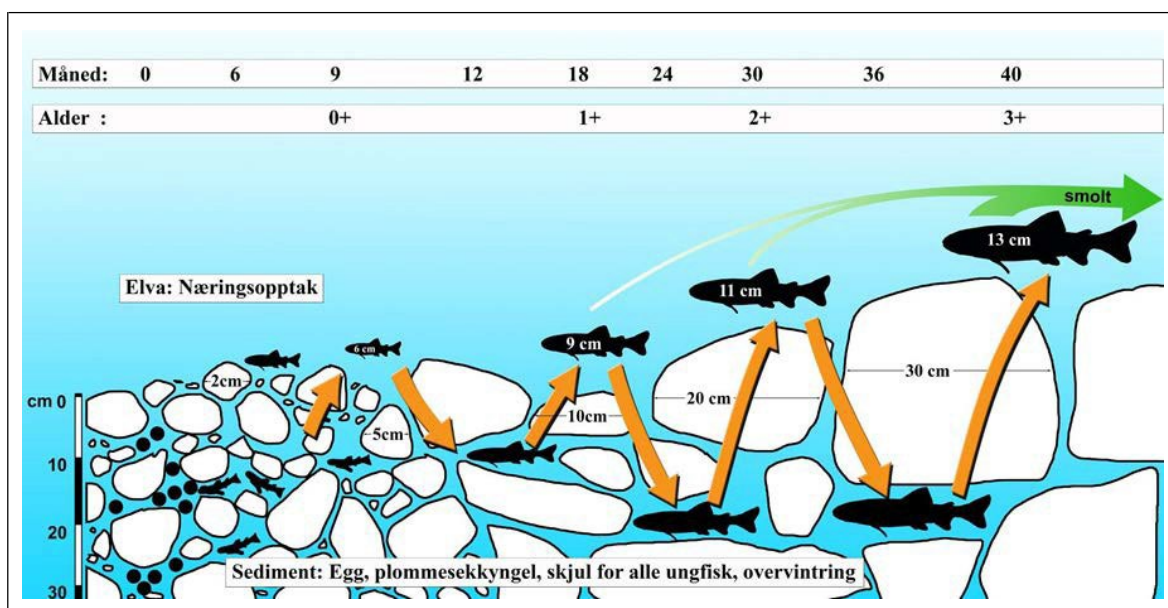
2.0 Innledning

2.1 Bakgrunn og hensikt

Et av de viktigste foreslåtte habitattiltakene for å bedre fiskeproduksjonen i Ekso, var å fjerne terskelen på Fetet (Gabrielsen et al. 2011). Med ønske om å danne gode gyte- og oppvekstforhold på Fetet, ble terskelen fjernet i 2014. Etter fjerningen av terskelen påpekte NORCE LFI at elvebunnen i området var «steril» og hadde lav kompleksitet, og med det få standplasser og skjulesteder for både ungfisk og gytefisk. For å kompensere for dette lave produksjonspotensialet, ble det laget en habitattiltaksplan på Fetet i 2016 (Gabrielsen & Stranzl 2016). I september 2016 ble det lagt ut steiner og blokker i grupper og rekker samt at det ble lagt ut gytegrus som dannet et nytt gyteområde på utløpet av Fetet. Denne rapporten gir en beskrivelse av de utførte tiltakene samt en evaluering av effekten av tiltakene basert på innsamlede data i perioden etter utførelse.

2.2 Habitatflaskehals, begrensende faktorer og terskler

Et vassdrags potensial for lakseproduksjon påvirkes i stor grad av de fysiske habitatforholdene, og hvordan habitatressurser for ulike livsstadier er fordelt innad i vassdraget (se Einum & Nislow 2011). Vekst og overlevelse hos ungfisk vil være avhengig av bestandstetthet. Dersom antall fisk er høyere enn ressurstilgangen vil vekst og/eller overlevelse reduseres, slik at bestandsstørrelsen tilpasses bæreevnen. Vi sier da at bestanden har gått igjennom en tetthetsavhengig flaskehals. Ettersom lakseyngelen har begrenset evne (eller motivasjon) til å spre seg, vil mengden og fordeling av gytehabitat i stor grad være bestemmende for hvor mye yngel som vil rekrutteres til et område. Dersom mengden gytehabitat på et område er liten, og avstanden til nærmeste gyteområde er stor, vil mengden yngel som tilføres et område kunne bli for lavt til at områdets potensiale for ungfiskproduksjon (bæreevne) blir utnyttet. Vi sier da at tilgang til gyteområder er en begrensende ressurs, og dermed en flaskehals for fiskeproduksjonen. Hvor mange yngel som overlever frem til smoltstadiet vil på sin side være avhengig av kvaliteten på oppveksthabitatet. For lakseparr er tilgang til skjul regnet som den viktigste begrensende ressursen, og dermed habitatflaskehals for parr. En ideell lakseelv har gyteområder som er godt fordelt innad i elven og som i tillegg har god tilgang til skjulområder i nærheten av gyteplassene. I de senere årene har flere studier fremhevet viktigheten av skjulområder for å kunne hvile og å unngå predasjon, og dette har vist seg å være et viktig element for overlevelse og produksjon av ungfisk (Finstad et al. 2009, **Figur 1**). Lakseparr finner som regel skjul i hulrom mellom steiner eller i vegetasjon og andre fysiske strukturer på elvebunnen. Tilgangen til skjulmuligheter i hulrom er sterkt knyttet til kornstørrelse og sammensetningen av bunnssubstratet. Det er hovedsakelig blokker og stein som gir gode skjulforhold, særlig for eldre ungfisk av laks, mens områder som er dominert av grus og sand vanligvis gir få muligheter til å skjule seg. I tillegg kan ungfisk finne skjul i tilknytning til vannvegetasjon, trær og andre strukturer i vannet.

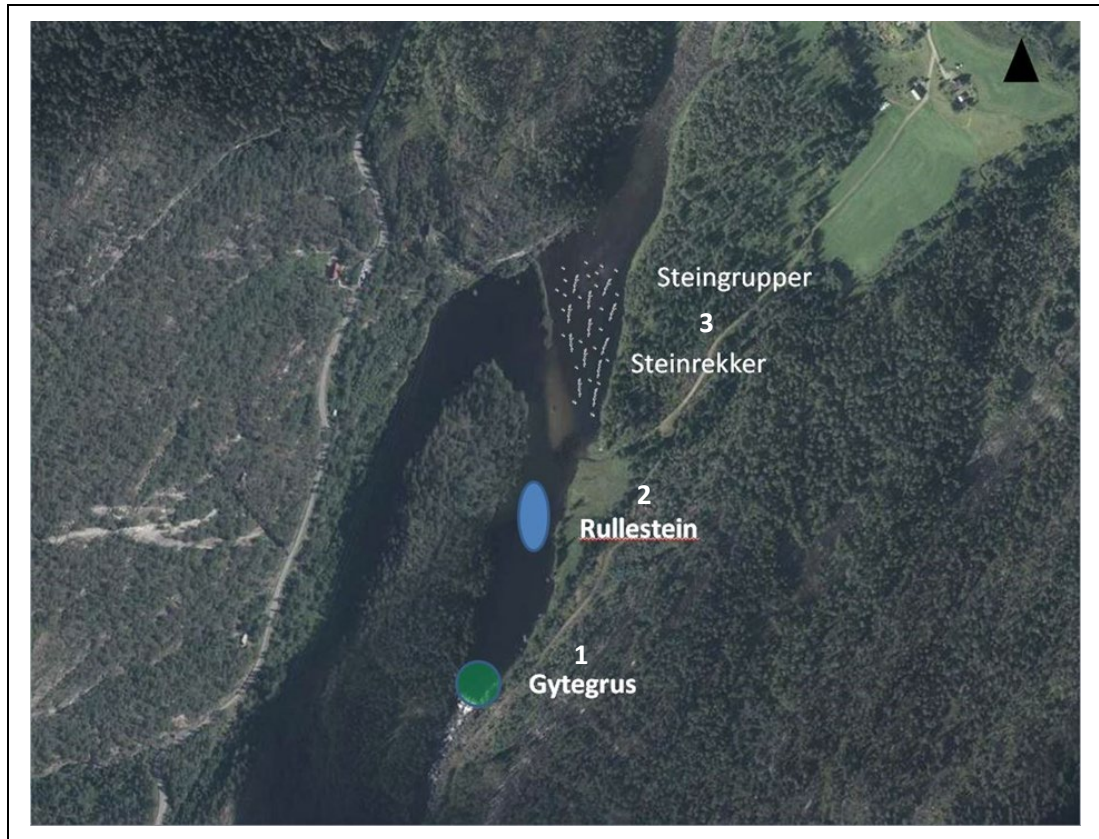


Figur 1. Prinsippskisse for hvordan ulike livsstadier hos ungfisk hos laks og aure benytter bunnsubstratet (skisse utviklet av Ulrich Pulg).

Området Fetet i Ekso var påvirket av en terskel som skapte dårlige produksjonsforhold for laks og aure. Terskelbygging kan føre til ødeleggelse av gyteområder gjennom endringer i vannhastigheter og vanddyp slik at de ikke lenger er forenlig med fiskens krav til gytehabitat (Forseth & Harby 2013). Terskler kan også gi redusert skjultilgang fordi terskelmagasin fungerer som sedimentfeller. I mange tilfeller er terskler bygget og dimensjonert for å gi et stort vanddekket areal av estetiske hensyn, men mindre av hensyn til biologiske forhold. Det finnes flere studier som viser at fjerning av terskler kan være et effektivt tiltak for å gjenskape eller bedre gyte- og oppvekstforhold (Fjeldstad et al. 2012). I mange regulerte elver i Norge, fjernes etablerte terskler for å øke fiskeproduksjonen, siden slike terskelbasseng ikke er forenlig med en god fiskeproduksjon. Flere av disse tersklene har blitt fjernet i regulerte elver på elvestrekninger med restvannføringer, dvs. relativt lite vann, nettopp for å øke kvaliteten på gjenstående produksjonsareal, selv om det totale produksjonsarealet blir lavere enn det var før fjerning av terskler. Det er mulig å bygge terskler og samtidig ivareta fiskeproduksjon, men det er da viktig at tersklene dimensjoneres etter lokale forhold og konstrueres ut ifra kunnskap om fiskens krav til leveområder på ulike områder i vassdraget.

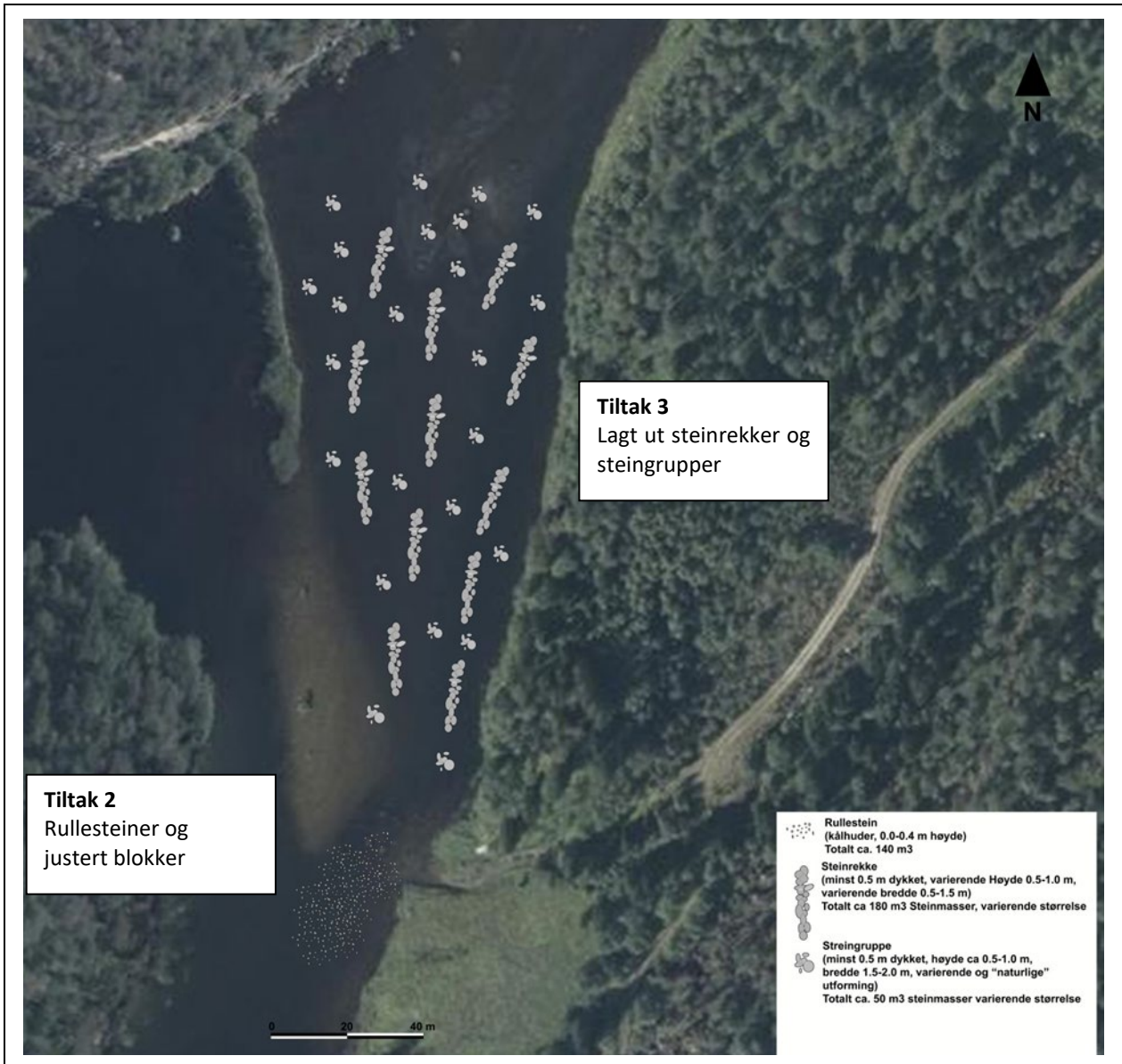
3.0 Fjerning av terskel ved Eikefet i restfeltet og habitatforbedrende tiltak

Det var ønskelig å danne gode gyte- og oppvekstforhold på Fetet, og terskelen på utløpet ble fjernet i 2014. Beregninger av vanddekt areal før og etter terskelfjerning ved hjelp av ortofoto, viser at det vanddekte arealet ble reduserte med om lag 8 200 m² (Tabell 1). Denne arealendringen ses tydelig i ortofoto vist i **Figur 4**. Terskelfjerningen gav økt vannhastighet flere steder og nye gyteområder ble tilgjengelig. Imidlertid ble det påpekt av NORCE LFI, at elvebunnen på noen områder etter terskelfjerningen var «steril» og hadde lav kompleksitet og dermed få standplasser og skjulesteder for både ungfisk og gytefisk. For å kompensere for dette lave produksjonspotensialet, ble det laget en habitattiltaksplan på Fetet i 2016 som involverte utløpet av Fetet, et sund midt i og i innløpet til det tidligere terskelbassenget (Gabrielsen & Stranzl 2016). I september 2016 ble det lagt ut steiner og blokker i grupper og rekker samt at det ble laget et nytt gyteområde i henhold til tiltaksplanen (**Figur 1**).



Figur 2. Oversikt over tiltak som ble gjennomført høsten 2016 i det tidligere terskelbassenget på Fetet.

Det ble laget et ca. 200 m² stort og nytt gyteområde i det området der terskelen tidligere hadde ligget, lagt ut skjulstein nedstrøms sundet og plassert ut blokker i sundet, samt rullestein og steinrekker i innløpet til Fetet etter en prinsippkisse (**Figur 2** og **Figur 3**).



Figur 3. Prinsippskisse for habitattiltak (miljødesign) ved bruk av rullestein, steingrupper og steinrekker på Fetet i restfeltet i Ekso.



Figur 4. Midt i strekningen var det et smalere sund med egnede forhold for gyting. Noen av de store blokkene ble flyttet for å bedre gytemulighetene på dette området. Steinrekkene ble lagt ut oppstrøms sundet og danner hulrom for ungfisk i et område som bar preg av å være et dårlig oppvekstområde. Disse gir også skjul for voksenfisk. Gytegrus ble lagt ut i det området hvor terskelen lå tidligere og området er i dag egnet for gyting.

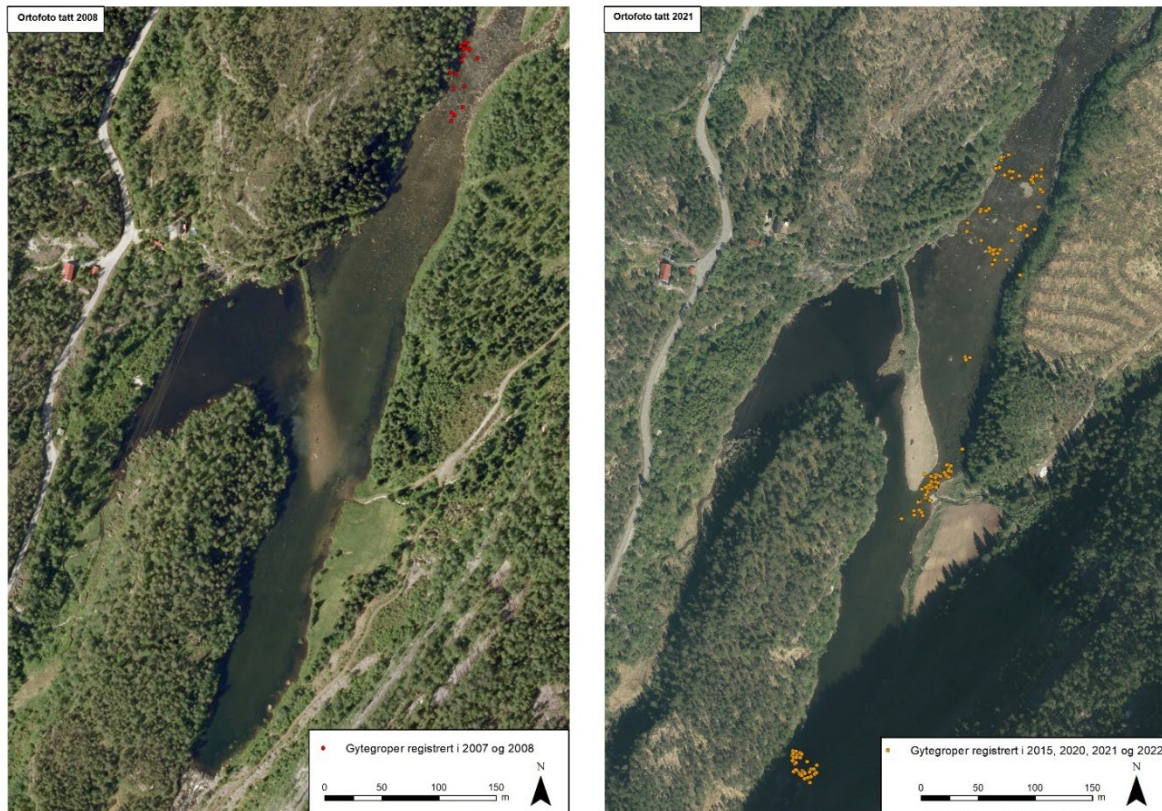
4.0 Evaluering av tiltakene

For å evaluere habitattiltakene er det utført undersøkelser av både gytefisk, gyteaktivitet, ungfisk, smolt, skjul og det er i tillegg utført arealberegninger av nye gyteområder og av de ulike tiltaksområdene på Fetet.

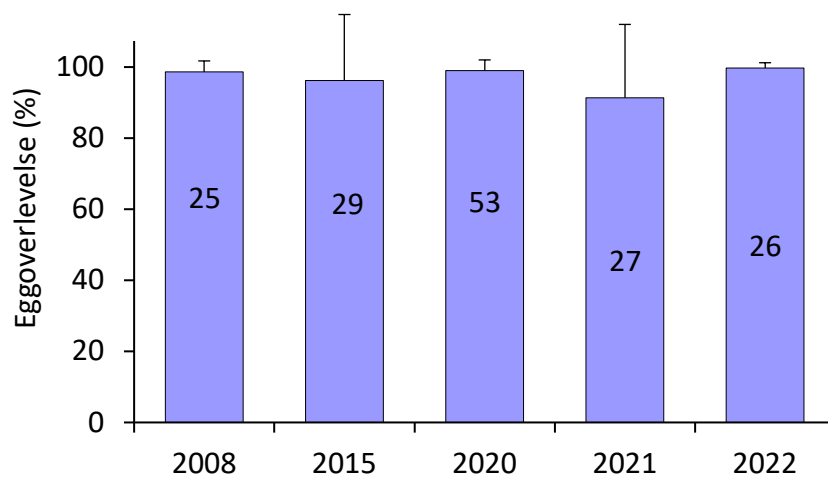
4.1 Gytegroper, eggoverlevelse, gytearealer og lokalisering av gytefisk

Det er undersøkt gytegroper på Fetet i 2008, 2015, 2020, 2021 og 2022 (**Figur 4**), det vil si før og etter fjerningen av terskelen (2014). Antallet gytegroper registrert og eggoverlevelse, er vist i (**Figur 5**). Eggoverlevelsen har vært høy med et gjennomsnitt på 96 % på lokalitetene i årene etter at terskelen var fjernet. Økt romlig fordeling av gytemuligheter er viktig for fiskeproduksjonen i vassdrag, og evalueringen viste at i årene med terskel var det ingen gyting øverst i terskelbassenget, i sundet eller på utløpet av Fetet. Etter fjerning av terskelen ble det registrert gyting på alle disse områdene, både i utlagt grus på utløpet, i naturlig grus i sundet og på nye områder i innløpet til Fetet. En har dermed fått en betydelig økning i tilgjengelig gyteareal i Ekso. Beregninger basert på ortofoto og gytegroper som har vært registrert i perioden 2015-2022 viser at det samlede registrerte gytearealet på strekningen oppstrøms Fetet til utløpet av Fetet har økt fra om lag 1400 m² til 3550 m². En har også fått mye bedre romlig fordeling (**Figur 6**). Det er under gytefisktellingen vist at det i Ekso står mest laks

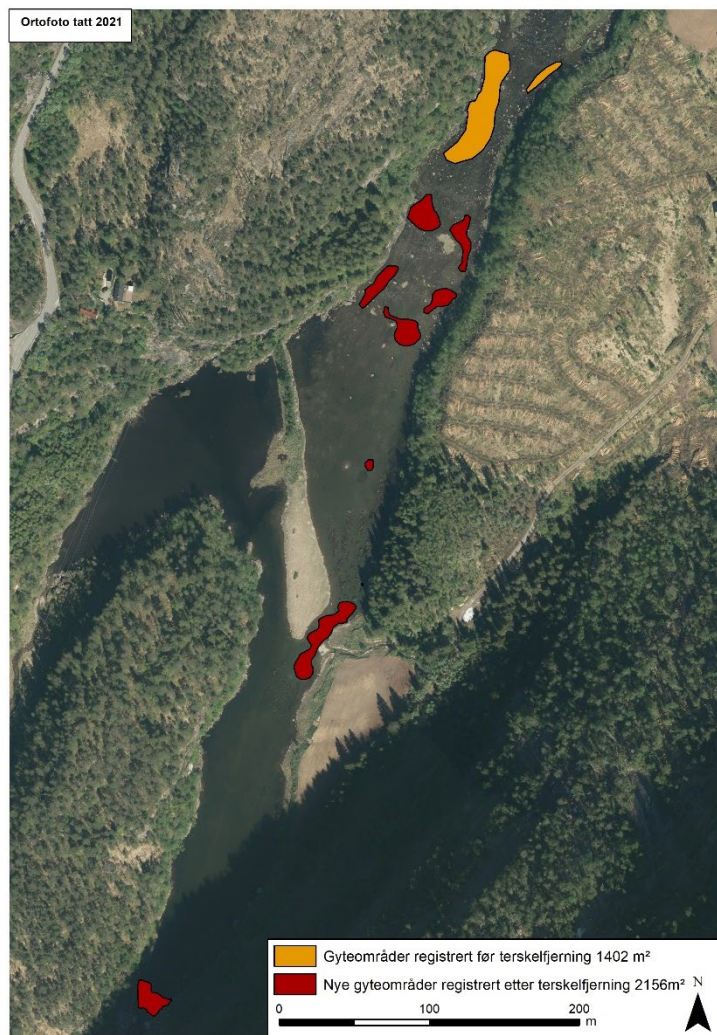
i dette nettopp dette området (**Figur 7** og **Figur 8**), og Fetet er trolig det viktigste gyteområdet i vassdraget etter at en gjennomførte habitattiltakene. Tiltakene har i tillegg til å bedre gytemulighetene også gitt egnete standplasser for gytefisken.



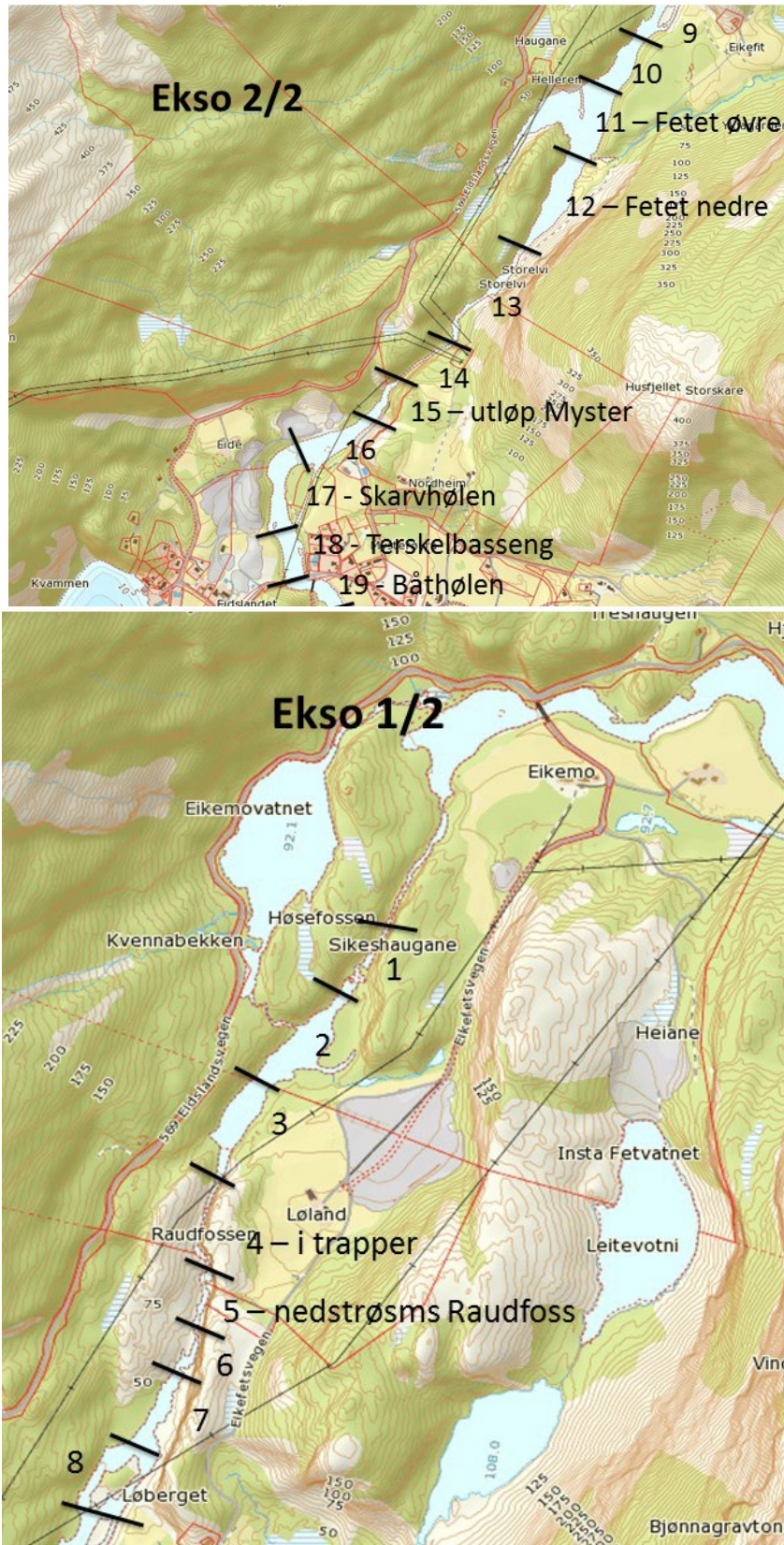
Figur 5. Gytegrøper registrert i Ekso på Fetet før (venstre) og etter (høyre) fjerning av terskel. Ortofoto viser strekningen før (venstre) og etter (høyre) senkningen av terskelen.



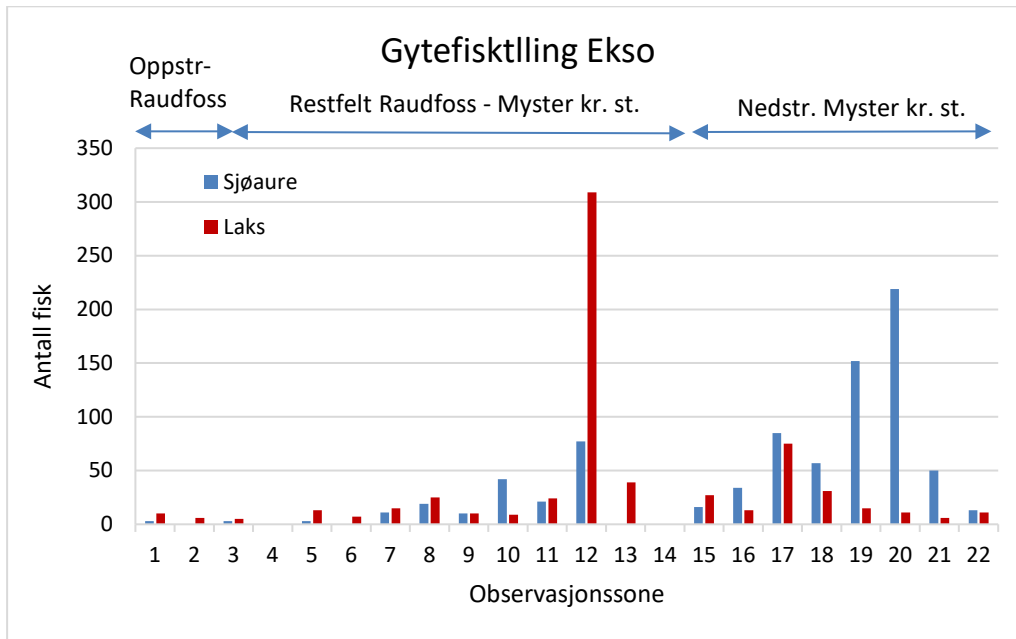
Figur 6. Gjennomsnittlig eggoverlevelse registrert i gytegrøper på Fetet i Ekso i 2008 (før), 2015, 2020, 2021 og 2022 (etter). Standardavvik er vist som lodrette streker over søylene.



Figur 7. Gyteområder registrert på Fetet i Ekso før (oransje felt) og etter (røde felt) fjerning av terskel. Ortofoto viser strekningen etter senkningen av terskelen. Det nederste gyteområdet består av utlagt grus, mens de andre områdene består av naturlig gytegrus.



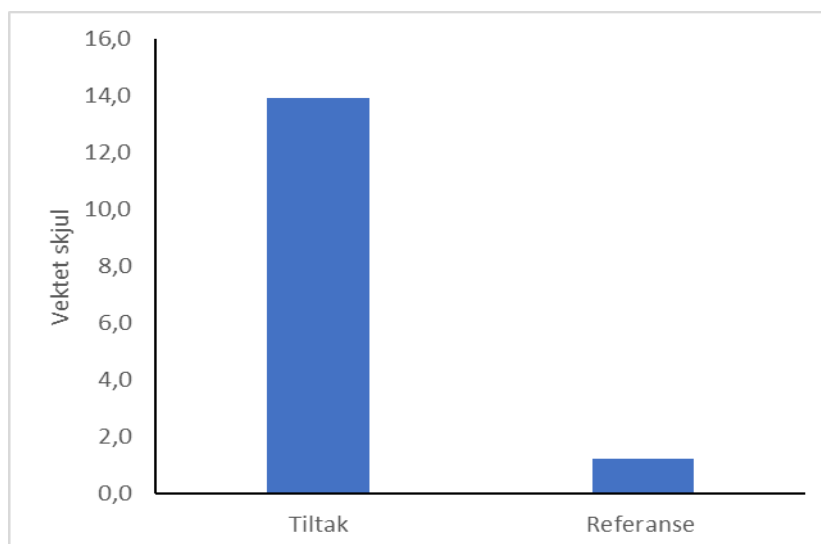
Figur 8. Oversikt over observasjonsstrekninger brukt under gytetelling i Ekso f.o.m.2018.



Figur 9. Lokalisering av laks og sjøåure under tellingene i Ekso i perioden 2018-2021. Observasjonsstrekningen er gitt i **Figur 7**.

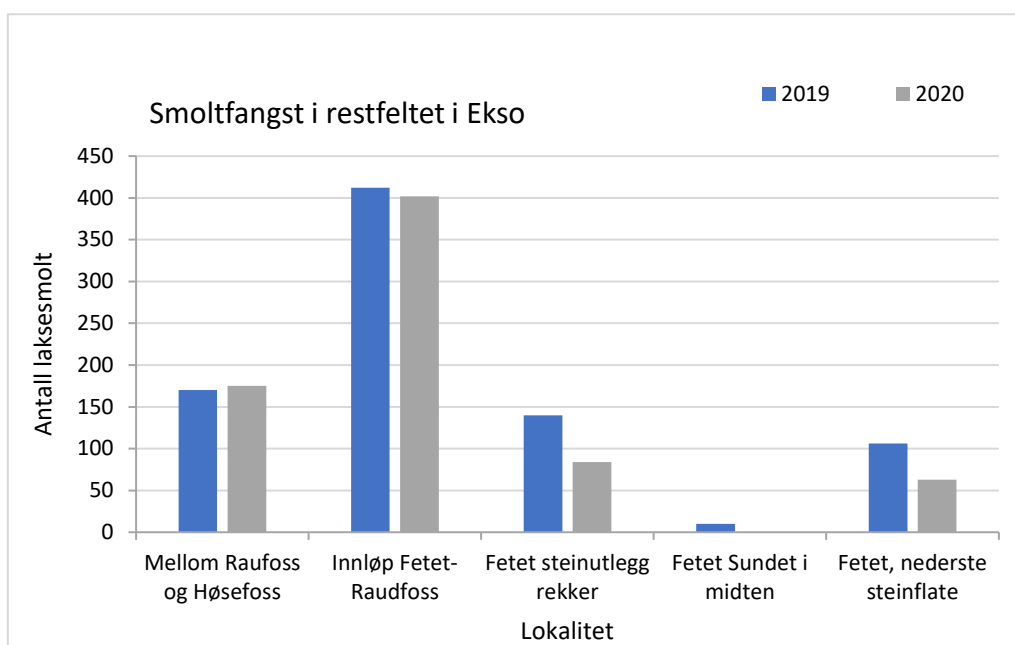
4.2 Skjul og ungfiskproduksjon

Det er utført omfattende undersøkelser av skjul i tiltaksområdet på Fetet i forbindelse med gjennomføringen av undersøkelsene av ungfisk og gytegroper. Skjul ble målt etter metodikk beskrevet i Forseth og Harby (2013), og totalt ble det gjort 112 skjulmålinger (måling innenfor en ramme på 0,5*0,5 m). Resultatene viste at det i områdene med utlagte blokker/stein var en vektet gjennomsnittlig skjulverdi på 13,9, tilsvarende mye skjul for ungfisk (Forseth & Harby 2013). På områder i elvebunnen som ikke var påvirket av tiltak, var vektet skjulverdi 1,2 som tilsvarer lite skjul for ungfisk (**Figur 9**).

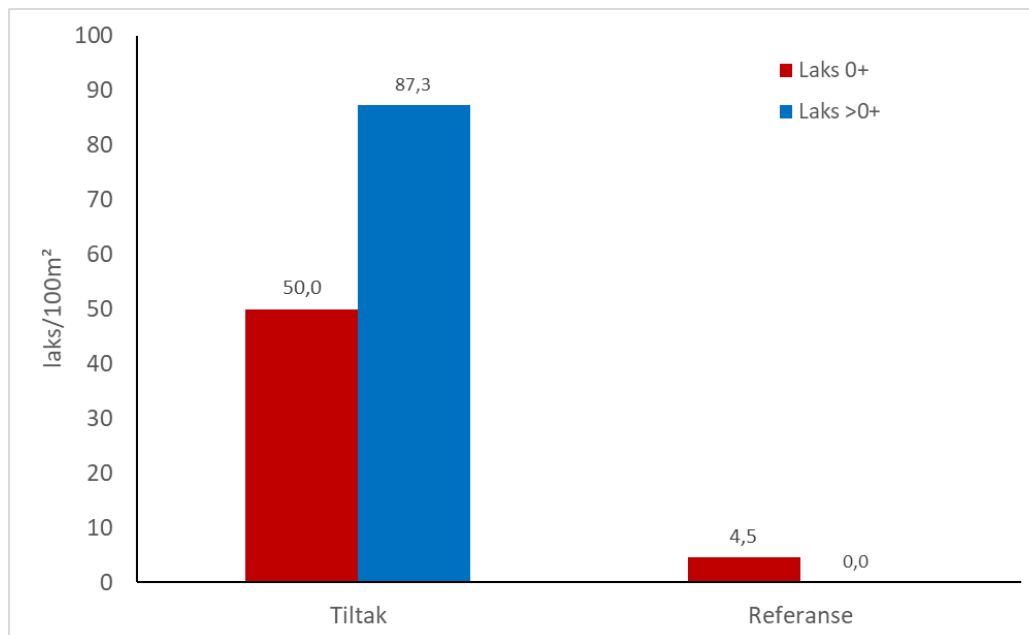


Figur 10. Vektet skjul i elvebunnen registrert i utlagte blokker/steiner (tiltak), og på opprinnelig elvebunn (referanse).

I forbindelse med merking av laksesmolt i Ekso i 2019 og 2020, ble det fanget inn smolt bl.a. på Fetet. Det ble totalt fanget inn 256 laksesmolt i 2019 og 147 i 2020 på tiltaksområdene (**Figur 10**). I 2020 ble det på skjultiltakene fanget ca. 60 smolt/time elfiske. Dette er en høy fangst per innsats sammenlignet med andre undersøkte vassdrag samme år. Det ble fanget laksesmolt på flere steder i Ekso i 2020, og strekningen på Fetet var den strekning med nest høyest fangst av laksesmolt pr. time. Strekningen mellom Raudfoss og Høsefoss hadde en høyere fangst med 88 laksesmolt pr. time. Uten blokkene og steinene på tiltaksområdet hadde vi fanget svært få laksesmolt på Fetet, og på referanseområdene ved siden av tiltaksområdene fanget vi ingen laksesmolt. I tillegg til laksesmolten, observerte vi en god del ungfisk innimellom steinene og blokkene som var lagt ut. Undersøkelser av ungfisktettheter på tiltaksområdene med et elektrisk fiske ved å fiske over mange små referanseområder og tiltaksområder med en gangs overfiske, ble utført høsten 2020. Det ble også målt skjul i de overfiska områdene som ble inkludert i skjulanalysen vist i **Figur 9**. Tettheten av ungfisk, spesielt laks, var betydelig høyere i stein og blokkgruppene sammenlignet med referanseområdene som i hovedsak besto av grus og sandbunn som hadde lite skjul (**Figur 11**).



Figur 11 Fangst av smolt på ulike steder i restfeltet i Ekso i 2019 og 2020.



Figur 12. Tetthet av laksunger registrert i utlagte blokker/steiner (tiltak), og på opprinnelig elvebunn (referanse).

4.3 Arealberegning av tiltakene

Arealberegning av de habitatforbedrende tiltakene på Fetet, er gitt i **Tabell 1**. Omfanget av tiltakene er begrenset, og de skjulforbedrende tiltakene utgjør et samlet areal på 1 337 m², og med det bare 2,7 % av det totale arealet av Fetet. Tiltakene vil imidlertid påvirke større arealer som følge av endringer i strømningsbildet, vannhastighet m.m. I tillegg vil gytearealene trolig sikre nok rekruttering for hele området så lenge det er nok gytefisk til stede. Selv om store deler av Fetet ikke vil være egnet for denne typen tiltak grunnet fare for nedsilting, uegnet vanddyp og vannhastighet, vil det være potensiale for å øke omfanget av skjulforbedrende tiltak, enten i forbindelse med eksisterende tiltak, eller på innløpet av Fetet. Terskelfjerningen og habitattiltakene har endret det visuelle inntrykket av området som fremstår mer variert enn tidligere. Samlet sett gir tiltakene et mer produktivt leveområde for fisk og gir økt fiskeproduksjon.

Tabell 1 Areal før og etter fjerning av terskel, areal av habitatforbedrende tiltak og areal av nye gyteområder på Fetet i Ekso.

Habitattiltak	Metode til arealberegning	Estimert areal (m ²)
Fetet før terskelfjerning	Ortofoto 11.06.2008 (ArcGis)	57 974
Fetet etter terskelfjerning	Ortofoto 29.05.2021 (ArcGis)	49 788 (reduksjon på 14 %)
Steinflate nedstrøms sundet	Ortofoto 29.05.2021 (ArcGis)	450
Steinrekker	Ortofoto 29.05.2021 (ArcGis)	887
Utlagt gytegrus på utløpet	Ortofoto 29.05.2021 (ArcGis) og registrerte gytegroper	285
Økning i naturlig gyteareal	Ortofoto 29.05.2021 (ArcGis) og registrerte gytegroper	1871

4.4 Oppsummering

Evalueringen av utførte tiltak på Fetet har vist at en har fått en reduksjon i vanddekket areal som en følge av senket vannstand etter rivingen av terskelen. Terskelfjerningen har økt tilgjengelig gyteareal betydelig og har gitt bedre romlig fordeling av gyteplasser som en konsekvens av mer egnet vannhastighet, som også sikrer god eggoverlevelse. Området er i dag trolig det viktigste gyteområdet i Ekso. Fjerningen av terskelen har også gitt bedre vilkår for ungfisk, spesielt laks, og muliggjorde også etableringen av de andre habitattiltakene. De ulike habitattiltakene har igjen også bidratt med flere gytemuligheter og standplasser for gytefisk, mer skjul for ungfisk og dermed også gode tettheter av ungfisk i tiltakene. Samlet sett gir tiltakene et mer produktivt leveområde for fisk og økt fiskeproduksjon. Omfanget av areal med godt skjul er begrenset, og det er potensiale for å øke dette arealet, enten ved utvidelse av eksisterende tiltak og/eller ved å etablere mer skjul på innløpet til Fetet.

5.0 Referanser

- Einum, S. & Nislow, K.H. (2011). Variation in population size through time and space: theory and recent empirical advances from Atlantic salmon. In: Atlantic Salmon Ecology, pp. 277- 298 (eds. Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal). Wiley-Blackwell.
- Finstad, A. G., S. Einum, O. Ugedal, and T. Forseth. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78:226–35.
- Fjeldstad, H.-P., Barlaup, B.T., Stickler, M., Gabrielsen, S.-E. & Alfredsen, K. 2012. Removal of weirs and the influence on physical habitat for salmonids in a Norwegian river. *River Research and Applications* 28: 753 – 763.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok i miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 1-90 s.
- Gabrielsen, S.E. og Stranzl, S. 2016. Forslag til habitattiltak etter fjerning av terskelen på Fetet i Ekso. LFI-Notat. 9 s.
- Gabrielsen, S.E., Barlaup, B.T., Halvorsen, G.A., Sandven, O.R., Wiers, T., Lehmann, G.B., Skoglund, H., Skår, B. & Vollset, K.W. 2011. «LIV – Livet i vassdragene» - Langsiktige undersøkelser av laks og aure i Ekso i perioden 2006-2011. LFI-Rapport 186.